

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-253175

(43)Date of publication of application : 04.11.1987

(51)Int.Cl. G03F 7/20
G03F 9/00
H01L 21/30
H05K 3/00

(21)Application number : 61-294220 (71)Applicant : SANEI GIKEN KK

(22)Date of filing : 10.12.1986 (72)Inventor : MIYAKE EIICHI

(30)Priority

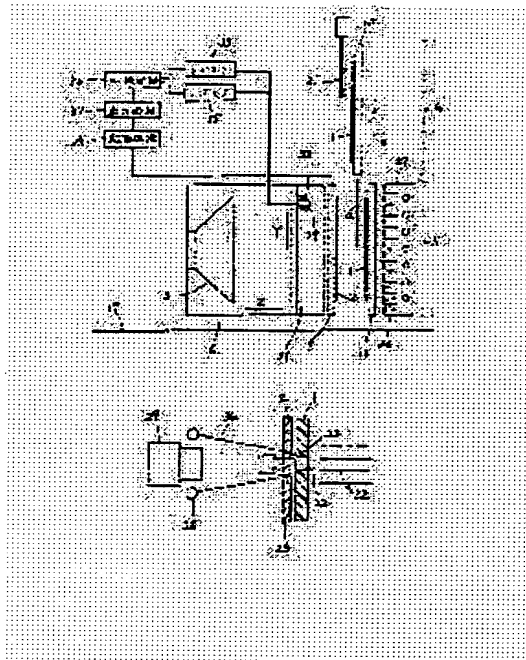
Priority number : 61 12914 Priority date : 22.01.1986 Priority country : JP

(54) AUTOMATIC EXPOSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To position an original plate and a substrate with high accuracy and high efficiency by providing plural corresponding position marks on the original plate and substrate and detecting the positions of the original plate and substrate by a photosensor while superposing them one over the other.

CONSTITUTION: A suction plate 10 which receives the substrate 1 at a stand-by position 4 from a suction finger 21 moves to an exposure position 5 as shown by arrows (a) and Z to bring the substrate 1 into contact with the original plate 2. A shutter 30 is opened and light from a light source 27 passes through the mark hole 22 of the substrate 1 and is detected by the photosensor 29, whose output is inputted to a register 33. Then, the reflected light of the light source 28 from a mark hole 23 of the original plate 2 which is a little bit larger than the hole 22 is detected by the sensor 29, whose output is inputted to a register 35; and a comparator 36 compares those outputs with each other to detect the position shift between the substrate and original plate and a driving circuit 38 corrects the position shift to put the original plate and substrate closer to each other, thereby exposing the substrate to the pattern on the original plate by a light source 3. Thus, the original plate and substrate are aligned with high accuracy and high efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-253175

⑮ Int.Cl.⁴

G 03 F 7/20

9/00

H 01 L 21/30

H 05 K 3/00

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

7124-2H

7124-2H

B-7376-5F

H-6679-5F

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全14頁)

⑭ 発明の名称 自動露光装置

⑯ 特 願 昭61-294220

⑰ 出 願 昭61(1986)12月10日

優先権主張 ⑱ 昭61(1986)1月22日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭61-12914

㉑ 発 明 者 三 宅 栄 一 尼崎市西長洲東通2丁目6番地の4 サンエー技研株式会社内

㉒ 出 願 人 サンエー技研株式会社 尼崎市西長洲東通2丁目6番地の4

㉓ 代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

自動露光装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数個の位置決めマークを有する基板の露光すべき面側に、対応する複数個の位置決めマークを有する原版を、両者の位置決めマークが位置合わせされた状態で配置し、原版を通して光を照射して基板を自動的に露光するための自動露光装置であって、

基板待機ステーションと露光ステーションとを有し、

前記基板の位置決めマークと前記原版の位置決めマークとは、各々の大きさが互いに異なり、さらに

光が透過する構造とされるとともに前記基板を真空吸着して当該基板を垂直状態で保持し、かつ前記基板待機ステーションおよび前記露光ステーションの間を移動する吸着板と、

前記原版を前記露光ステーションにおいて垂直

状態で保持する原版枠と、

前記基板の位置決めマークおよび前記原版の位置決めマークを、前記露光ステーションにおいて前記基板および前記原版が重なった状態で検出するための、位置検出用光源および光センサの組合わせからなる光検出機構と、

前記光センサによって検出された前記基板の位置決めマークの位置と前記原版の位置決めマークの位置とを比較する比較回路と、

前記比較回路により求められた前記両位置決めマーク間の位置ずれを修正するように前記原版枠を縦、横、回転方向に移動させるX、Y、θ方向駆動機構と、

前記露光ステーションにあるときの前記吸着板上に保持された前記基板と前記原版枠に保持された前記原版とを互いに近接させ、または離隔させるように、前記吸着板と前記原版枠とを相対的に移動させるZ方向移動機構と、

前記原版と前記基板とを近接させた状態で前記原版側から露光用の光を照射する露光用光源と、

を備えた、自動露光装置。

(2) 前記Z方向移動機構は、前記吸着板を移動させる、特許請求の範囲第1項記載の自動露光装置。

(3) 前記Z方向移動機構は、前記原版枠を移動させる、特許請求の範囲第1項記載の自動露光装置。

(4) 前記基板の位置決めマークは、前記原版の対応の位置決めマークより小さく、かつ、前記基板の位置決めマークは基板に設けられた貫通穴として形成されかつ前記基板の位置決めマークは原版に設けられた透光性の領域として形成され、前記光検出機構に備える前記位置検出用光源は、前記露光ステーションにおいて前記基板側に位置する第1の位置検出用光源と前記原版側に位置する第2の位置検出用光源とを備え、前記光センサは、前記原版枠側に配置され、それによって、前記基板の位置決めマークは、前記第1の位置検出用光源からの光の透過光によって前記光センサが検出し、他方、前記原版の位置決めマークは、前

- 3 -

位置決めマークを順次検出する、特許請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかに記載の自動露光装置。

(7) 前記吸着板は、第1および第2の吸着板を備え、第1の吸着板が前記露光ステーションにあるとき、第2の吸着板は前記基板待機ステーションにある前記基板の着脱を行ない、次の段階では、第1の吸着板と第2の吸着板とが入れ替わり、これらの状態が繰返されるように制御される、特許請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載の自動露光装置。

(8) 前記原版枠は、相対的に剛性のある透明板と相対的に可撓性のある透明フィルムとの二重構造を有し、前記透明板と前記透明フィルムとの間の隙間の空気圧を増大させることによって前記透明フィルムが脹らむように構成され、前記原版は前記透明フィルムの外表面上に固定される、特許請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載の自動露光装置。

3. 発明の詳細な説明

- 5 -

記第2の位置検出用光源からの光の反射光によって前記光センサが検出する、特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の自動露光装置。

(5) 前記基板の位置決めマークは、前記原版の対応の位置決めマークより大きく、かつ、前記基板の位置決めマークは基板に設けられた貫通穴として形成されかつ前記原版の位置決めマークは原版に設けられた非透光性の領域として形成され、前記光検出機構に備える前記位置検出用光源と前記光センサとは、前記露光ステーションにおいて重なり合った前記基板および前記原版を挟むように互いに逆側に位置しており、それによって、前記基板および前記原版の両位置決めマークは、前記位置検出用光源からの透過光によって前記光センサが検出する、特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の自動露光装置。

(6) 前記光検出機構に備える前記光センサは、前記露光ステーションに1個設けられ、当該光センサは、縦、横方向に移動可能であり、当該移動によって、前記基板および原版の各複数個の

- 4 -

[産業上の利用分野]

この発明は、たとえばプリント回路基板の製作において、所望の導電パターンを形成する際に光露光技術が用いられるが、このような光露光工程で用いられる自動露光装置に関するものである。

[従来の技術]

たとえばプリント回路基板を製作するに際し、光露光技術を適用する場合、プリント回路基板となるべき基板と、フォトマスクとしての原版とを正確に位置合わせしなければならない。従来、一般的に、これら基板と原版との位置合わせは、各々に設けた複数個の位置決め穴にピンを通すことによって行なわれていた。

[発明が解決しようとする問題点]

しかし、上述のような位置決め方法には、次のような問題点があった。

(1) 基板の位置決め穴の加工時に、ピッチ公差が生じ、また、原版の位置決め穴の加工時にも同様のピッチ公差が生じる。また、位置決め穴の内径にも公差があり、精度の高い位置決め穴と

- 6 -

ピンとの嵌め合いでは、ピンが基板と原版との各位置決め穴に貫通できないことがある。

このため、位置決め穴の径に対して、或る程度の遊びのある外径のピンを使用しているのが現状であるが、それが原因で、原版と基板との位置合わせの精度を上げることができない。

(2) 原版としては、一般に、厚み0.1mm程度のフィルムを使用しているが、このため、温度および湿度の変化による伸縮が生じ、さらに精度を低下させている。

(3) 原版が薄いフィルムのため、位置決め穴へのピンの出し入れを繰返すことにより、磨耗が生じ、精度の保持が難しい。

このように、上記(1)～(3)のように、基板と原版との位置合わせが或る精度以上に上げられない欠点があるとき、プリント回路基板のパターンが高密度化され、パターンの線幅もより狭くなりつつあるという近年の傾向に充分対応できなくなる。

さらに、次のような問題点もある。

— 7 —

すなわち、この自動露光装置は、基板待機ステーションと露光ステーションとを有する。また、基板の位置決めマークと原版の位置決めマークとは、各々の大きさが互いに異ならされる。そして、さらに、次に列挙するような構成を備える。すなわち、

(1) 光が透過する構造とされるときともに基板を真空吸着して当該基板を垂直状態で保持し、かつ基板待機ステーションおよび露光ステーションの間を移動する吸着板、

(2) 原版を露光ステーションにおいて垂直状態で保持する原版枠、

(3) 基板の位置決めマークおよび原版の位置決めマークを、露光ステーションにおいて基板および原版が重なった状態で検出するための、位置検出用光源および光センサの組み合わせからなる光検出機構、

(4) 光センサによって検出された基板の位置決めマークの位置と原版の位置決めマークの位置とを比較する比較回路、

— 9 —

(4) ピンが貫通したとき、基板より磨耗のための破片ないしは屑が発生する。

(5) 多品種のプリント回路基板を得ようとするとき、ロットの変更の都度、ピンの位置を精度良く移動する必要があるが、そのような作業は比較的困難であり、また、時間もかかる。

そこで、この発明は、上述したような問題点を解消し得る、すなわち、精度高く原版と基板との位置合わせを行なうことができるとともに、原版と基板との位置合わせおよび基板の露光を能率的に行なうことができる、自動露光装置を提供しようとするものである。

[問題点を解決するための手段]

この発明は、複数の位置決めマークを有する基板の露光すべき面側に、対応する複数の位置決めマークを有する原版を、両者の位置決めマークが位置合わせされた状態で配置し、原版を通して光を照射して基板を自動的に露光するための自動露光装置であって、上述の技術的課題は、次のように解決される。

— 8 —

(5) 比較回路により求められた両位置決めマーク間の位置ずれを修正するように原版枠を縦、横、回転方向に移動させるX、Y、θ方向駆動機構、

(6) 露光ステーションにあるときの吸着板上に保持された基板と原版枠に保持された原版とを互いに近接させ、または離隔させるように、吸着板と原版枠とを相対的に移動させるZ方向移動機構、ならびに

(7) 原版と基板とを近接させた状態で原版側から露光用の光を照射する露光用光源、を備えている。

[作用]

このような構成において、まず、基板待機ステーションで基板を吸着保持した吸着板は、露光ステーションへ移動する。このとき、露光ステーションに既に位置していた原版の位置決めマークと、今、露光ステーションへ持ち込まれた基板の位置決めマークとは、大体においては、一致するように、基板待機ステーションで基板が吸着板に供給

— 10 —

されかつこの吸着板が露光ステーションへ移動される。

次に、必要に応じて、原版と基板とが接近するように、Z方向に相対的に移動し、原版と基板との間にわずかな隙間を残して、このZ方向の移動が停止される。光センサは各位置決めマークのほぼ中心軸線の延長上に置かれている。各位置決めマークの位置検出は、基板の位置決めマークと原版の位置決めマークとのどちらが他に比べて大きいかにより、具体的な方法が異なるが、いずれにしても、基板の位置決めマークと原版の位置決めマークとは互いに大きさが異なっているので、両者の位置決めマークが重なり合った状態で両方の位置決めマークの位置を検出することができる。

次に、このように検出された基板の位置決めマークと原版の位置決めマークとの位置のずれが、比較回路で求められる。そして、比較回路で求めたデータに基づいて、X、Y、θ方向駆動機構が、原版枠を縦、横、回転方向に動かし、それによって、原版の位置決めマークが基板の位置決めマ

— 11 —

光源3は、光源ボックス6内に収容されていて、露光ステーション5に位置している。

原版2は、露光ステーション5に位置する原版枠7によって垂直状態で保持される。原版枠7は、第3図に拡大された断面図で示すように、枠部分8を備え、この枠部分8によって、平らなガラス板等からなる透明板9が保持されている。この透明板9の一方面に直接接した状態で、原版2が、たとえば粘着テープ（図示せず）により固定される。

基板1を保持するために、この実施例では、第1図および第2図に示すように、2つの吸着板10および11が設けられる。これら吸着板10、11自身の構造は互いに同じである。一方の吸着板10の構造が、第4図に拡大された断面図で示されている。吸着板10は、たとえば、無色透明または基板1の表面色に近い透明のアクリル樹脂等からなる2枚の板が、スペーサ枠12を挟んで貼り合わされた構造となっている。この吸着板10の一方面が基板1のための吸着面13とされる。

— 13 —

クに対して生じている位置ずれが修正されるように、原版が動かされる。次に、Z方向移動機構により、基板と原版とが互いに近接される。この状態で、露光用光源により基板が露光される。露光を終えると、Z方向移動機構により、基板と原版とが離され、基板を保持している吸着板は、基板待機ステーションへ戻り、ここで、次に露光処理されるべき基板と交換される。

[実施例]

以下、この発明を、図面に示された実施例に基づいて説明する。

第1図は、この発明の一実施例を正面から見た図であって、併せて関連の制御系がブロック図で示されている。第2図は、第1図の自動露光装置を上面から見た図である。ここに示した自動露光装置は、基板1と原版2とを位置合わせした上で、露光用光源3により基板1の露光を行なおうとするものである。また、この自動露光装置は、基板1の動きに関連して、基板待機ステーション4および露光ステーション5を備える。前述の露光用

— 12 —

吸着面13は平面であり、そこには多数の吸引穴14が設けられている。吸着板10は、後で説明する位置検出用光源27（第1図、第2図）からの光を透過するもので、ここを透過した光の濃淡をできるだけ防ぐため、吸引穴14には、第4図に示すように、面取りを施した方が好ましい。吸着板10の内部の空間は、真空ポンプ16に連結される。なお、もう一方の吸着板11の構造も、同様である。

各吸着板10、11は、このように、基板1を真空吸着して、基板1を垂直状態で保持するものである。そして、この実施例では、第1図に床面17が図示されているように、各吸着板10、11は、それぞれ矢印a、cで示すように上下方向に移動して、基板待機ステーション4と露光ステーション5との間を移動する。

基板1は、第2図に上面から示すようなコンベアタイプのロード18により搬入され、また搬出される。ロード18は、第5図に正面図で示すように、基板1を挟んだ状態で保持する複数個の受

— 14 —

座19を等間隔にエンドレスベルト20上に取付けたものである。基板1は、第5図の右端に示すように、受座19が水平姿勢にあるとき、ここに挿入され、第5図の左端に示すように、逆の水平姿勢にあるときに取出される。また、基板1はエンドレスベルト20の水平部分上に位置している垂直姿勢の状態、吸着フィンガ(第1図、第2図)により、処理前のものが受座19から取出され、処理後のものが受座19内に戻される。

なお、基板1を吸着フィンガ21によりローダ18から取出す場合、基板1は、ローダ18の取出位置で、その左右および上下の位置をブッシャ機構等で予め位置決めしておくことが望ましい。このようにすることにより、吸着フィンガ21で取出した基板1は、吸着フィンガ21に対する相対的な位置が常に一定に保たれ、応じて、吸着板10または11に対して基板1を一定の位置に、より正確に供給することができる。

基板1および原版2は、第6図に示すように、複数個、たとえば2個の位置決めマーク22およ

— 15 —

と同様の手法により形成されることができる。この実施例では、さらに、基板1の位置決めマーク22は、原版2の位置決めマーク23より小さくされる。なお、原版2の位置決めマーク23も、基板1の位置決めマーク22と同様、貫通穴として形成されてもよい。

基板1および原版2の各位置決めマーク22および23の位置を検出するために、光検出機構を備える。この光検出機構は、位置検出用光源および光センサの組合わせからなるもので、この実施例では、第1図、第2図および第7図に示すように、第1の位置検出用光源27および第2の位置検出用光源28ならびに1個の光センサ29から構成されている。

第1の位置検出用光源27は、基板1および原版2の大きさをカバーする面光源であり、基板1側に位置される。この位置検出用光源27は、複数個のシャッタ30を備え、これらシャッタ30は、第1図にその一部のものが想像線で示されているように、回動して、位置検出用光源27から

— 17 —

び23をそれぞれ備えている。なお、第6図に示された位置決めマーク22および23は、図示を容易にするため、実際のものに比べて大きい寸法で描かれている。原版2には、所望のパターン24が形成されていて、この原版2を通して露光用光源3からの光が基板1に照射されたとき、基板1には、パターン24に相関するパターン25が転写される。基板1の露光を受ける面には、感光材が塗布されるか、感光性フィルムが貼着されている。なお、基板1の両面に導電パターンが形成されるときには、それら両面に感光材等が形成されている。

基板1および原版2が重なり合った状態が第7図に断面図で示されている。この図面からわかるように、基板1の位置決めマーク22は、基板1を貫通する貫通穴として形成されている。また、原版2の位置決めマーク23は、透明な原版2の、基板1に向く面に形成された非透光性膜26によって閉まれた透光性領域として形成される。非透光性膜26は、原版2に形成されるパターン24

— 16 —

の光を通過させたり遮断したりするように制御される。

第2の位置検出用光源28は、光センサ29の近傍に設けられ、光センサ29と一体的に移動する。光センサ29および第2の位置検出用光源28は、原版2側に位置され、かつ光源ボックス6内に収容されている。光センサ29としては、好ましくは、位置決めマーク22および23の形状を撮像できるデジタルアドレス方式のセンサが用いられる。また、光センサ29は、第2の位置検出用光源28とともに、X-Yテーブル31上に取付けられ、それによって、基板1または原版2の面方向に、すなわちXおよびY方向に移動可能とされる。

なお、第1および第2の位置検出用光源27および28は、たとえば、黄色以上の波長の光を与える光源とされる。

次に、第1図ならびに第8図および第9図を主として参照しながら、この自動露光装置において達成される動作および関連の制御系について説明

— 18 —

する。なお、第 8 図および第 9 図は、自動露光装置を第 1 図と同様の角度から示している。

まず、第1図に示した段階では、第1の吸着板10は基板待機ステーション4にあり、これから露光されようとする基板1を吸着フィンガ21から受取り、吸着保持している。他方、第2の吸着板11は、露光が終わった基板1を吸着保持したまま、原版2すなわち原版枠7よりZ方向に離隔した位置にある。

次に、第 8 図に示す状態となる。すなわち、第 1 図に示した位置にあった第 1 の吸着板 10 は、矢印 a 方向（第 1 図）に移動し、第 8 図に想像線で示した位置にもたらされ、さらに矢印 b 方向にすなわち Z 方向に移動して、基板 1 を原版 2 に接近させる。このとき、基板 1 と原版 2 との隙間 A は、0.5 mm 以内が望ましい。他方、第 2 の吸着板 11 においては、第 1 図の状態では、露光ステーション 5 にあったが、矢印 c 方向（第 1 図）に移動して、第 8 図で想像線で示すように基板待機ステーション 4 に至り、さらに、矢印 d 方向に

の位置決めマーク２３の位置が反射光として光センサ２９によって検出される。この位置決めマーク２３の位置に関する測定データは、第１図に示した第２のレジスタ３５にストアされる。なお、光センサ２９は、Ｘ－Ｙテーブル３１が駆動されることによって、第２の位置検出用光源２８とともに移動して、基板１および原版２の各２個の位置決めマーク２２および２３の位置を順次検出する。

次に、第 1 および第 2 のレジスタ 3 3 および 3 5 の各出力は、比較回路 3 6 に入力され、ここで、基板 1 と原版 2 との位置ずれが演算される。ここの演算は、基板 1 の 2 個の位置決めマーク 2 2 と原版 2 の 2 個の位置決めマーク 2 3 とのそれぞれの位置が、平均して最も合うところを見い出すようにされる。たとえば、第 6 図において、原版 2 上に点線で示すように、基板 1 の位置決めマーク 2 2 が原版 2 の位置決めマーク 2 3 とが合わない場合、1 個の位置決めマークだけが合って他のものが合わないような位置決めを行なおうとする

移動して、吸着フィンガ 21 により接近した位置にもたらされる。そして、吸着フィンガ 21 により、露光済みの基板 1 が取出され、第 2 図に示したローグ 18 に戻される。なお、吸着フィンガ 21 が、基板 1 を吸着板 10 または 11 から取出すときには、吸着板 10 または 11 に負圧を与えている真空ポンプ 16 (第 4 図) の作動は停止される。

また、第 8 図に示した段階で、露光ステーション 5 にある原版 2 と基板 1 との位置検出が行なわれる。すなわち、第 1 の位置検出用光源 27 のシャッター 30 が開かれ、第 7 図に示すように、第 1 の位置検出用光源 27 からの光 32 の透過光として、位置決めマーク 22 の位置が光センサ 29 によって検出される。この位置決めマーク 22 の位置に関する測定データは、第 1 図に示した第 1 のレジスタ 33 にストアされる。

次に、第 1 の位置検出用光源 27 のシャッター 30 が閉じられ、第 2 の位置検出用光源 28 から光 34 が照射される。この光 34 によって、原版 2

のではなく、2組の位置決めマーク22、23相互のずれが平均する位置になるように、位置修正のための演算が行なわれる。

比較回路 36 から出力された位置ずれに関するデータは、出力回路 37 に与えられ、この出力回路 37 によって、X、Y、 θ 方向駆動機構 38 が駆動される。X、Y、 θ 方向駆動機構 38 は、位置決めマーク 22、23 間の位置ずれを修正するように、原版枠 7 を縦、横、回転方向に移動させるものである。

このように、第 8 図の段階において、露光ステーション 5 にある基板 1 と原版 2 との位置修正が終了すると、第 9 図に示すように、第 1 の吸着板 10 は、さらに Z 方向に移動して、基板 1 と原版 2 とが互いに接触する状態にされる。なお、この接触状態は、いわゆる「ソフトコンタクト」に相当しており、基板 1 と原版 2 との間が実質的に真空状態にされる程度の密着状態には至っていない。そして、原版 2 側から露光用光源 3 の光が照射され、基板 1 の一方面が露光される。このとき、光

センサ29および第2の位置検出用光源28は、露光用光源3からの光を妨害しない位置にまで退去されている。露光用光源3は、たとえば、紫外線を照射するもので、ここからの光は露光精度向上のため、平行光にするのが望ましい。

他方、第8図に示した段階で、基板待機ステーション4にあり、かつ露光済みの基板1を吸着フィンガ21に渡した第2の吸着板11には、第9図に示すように、次に露光すべき基板1が吸着保持されている。次に露光すべきこの基板1は、ローダ18から吸着フィンガ21によって取出され、基板待機ステーション4にある第2の吸着板11の正面にまで搬送される。このとき、吸着板11と基板1との間隔はできるだけ小さくしておく方が好ましい。そして、吸着板11に連結される真空ポンプ16（第4図）が作動され、吸着板11内に負圧を与えることにより、基板1は、第9図に示すように、第2の吸着板11上に吸着される。その後、吸着フィンガ21は、ローダ18の上に戻り、

— 23 —

なっている。

すなわち、基板1の位置決めマーク22は、原版2の位置決めマーク23より大きく、かつ、原版2の位置決めマーク23は原版2に設けられた非透光性の領域として形成される。そして、この実施例では、基板1側にある第1の位置検出用光源27（第1図、第2図）のみが光センサ29と組合わされて光検出機構を構成している。

より詳細に説明すると、第1の位置検出用光源27からの光32は、基板1の位置決めマーク22および原版2を通過して、両位置決めマーク22および23は、ともに、光32の透過光として、光センサ29によって検出される。光センサ29として、前述したように、たとえばデジタルアドレス方式のものをを用いたとき、位置決めマーク22および23の各位置は、この光センサ29によって撮像されるリング状の光の像の外周および内周として与えられる。したがって、或る走査線に沿って見たとき、光センサ29からの出力信号には、ハイレベルおよびローレベルが現われ、こ

— 25 —

また、第9図の露光ステーション5においては、露光処理が進行しているが、この露光処理が終わったとき、露光処理された基板1を保持する第1の吸着板10は、第9図に示すように、矢印e方向に移動して、想像線で示すような位置にもたられる。すなわち、露光済みの基板1は、原版2から離隔される。

その後、第1の吸着板10は、第1図に示した矢印cに従って移動し、第2の吸着板11は、第1図に示した矢印aの方向へ移動する。すなわち、このような動作は、第1の吸着板10と第2の吸着板11とが入れ替わっていることを除けば、前述した第1図に示した段階から第8図に想像線で示した段階への動作と同様である。したがって、以上のような動作を繰返すことにより、順次、基板1に対して自動的に露光処理が施される。

第10図および第11図は、前述した第6図および第7図にそれぞれ相当している。これら第10図および第11図に示した実施例は、次の点において、第6図および第7図に示した実施例と異

— 24 —

れらハイレベルとローレベルとの境目の位置を位置決めマーク22または23の位置と判別すればよい。

第12図および第13図は、原版枠の他の例を示している。この原版枠7aは、原版2と基板1との密着性をより高めるように考慮されている。

この原版枠7aは、透明板9を覆うように、透明フィルム39が張られたものであり、透明フィルム39の周縁部は、クランプ部材40により枠部分8に固定されている。この透明フィルム39は、剛性のある透明板9に比べてより可撓性を有している。透明板9と透明フィルム39との間の隙間に連通するように、枠部分8には、小穴41が設けられる。この小穴41には、負圧または正圧が選択的に与えられるように構成されている。原版2は、透明フィルム39の外表面上に粘着テープ等（図示せず）により貼り付けられている。

このような構成によれば、露光時において、原版2と基板1との密着性を高めるため、第13図に示すように、基板1を吸着保持した、たとえば

— 26 —

吸着板10と原版2を保持した原版枠7aとを密着させるように押付けた後、小穴41に正圧を与えれば、透明板9と透明フィルム39との間の隙間の空気圧が増大し、透明フィルム39が服らむ。したがって、基板1に原版2をさらに押付けて、両者の密着性はさらに高くなる。

また、原版2の位置測定時には、小穴41に負圧を与え、透明板9と透明フィルム39との間を真空にすれば、透明フィルム39は透明板9に密着し、原版2は平面状態となる。

なお、透明フィルム39の加圧による服らみは、原版枠7aと吸着板10または11との押付け状態で行なうため、0.2mm以内程度で、他の精度にほとんど影響を与えるものではない。

この発明の範囲内において、上述した実施例は、さらに変形することが可能である。

たとえば、前述の実施例において、吸着板10または11を移動させていたZ方向移動機構は、逆に、原版枠7を移動させるものであってもよい。

また、第7図に示した実施例においても、第1

— 27 —

光源27と同じ側に光センサを配置すればよい。

また、第11図の例において、第1の位置検出用光源27（そこからの光が「32」で示されている）と光センサ29の位置関係を逆にしてもよい。

また、前述した第7図を用いて行なった説明では、まず基板1の位置決めマーク22を光センサ29で検知してから、原版2の位置決めマーク23の検知を行なったが、この順序は逆であってもよい。

また、上述した実施例では、基板1の2個の位置決めマーク22および原版2の位置決めマーク23の位置検出のために、単に1個の光センサ29を用いた。この構成によれば、複数個の位置に分布している位置決めマーク22または23の位置検出に比較的時間がかかるという欠点があるものの、処理すべき基板1の種類が多い場合、X-Yテーブル31の移動量データを入力し直すだけでロットの変更に対応することができ、多種少量生産に適していると言える。しかしながら、基板

— 29 —

1図に示した実施例においても、基板1の位置決めマーク22については、透過光により光センサ29が検知するものであったが、反射光を検出する方式に変更することも考えられる。しかしながら、特に、基板1の位置決めマーク22を貫通穴によって形成するとき、通常、その加工精度が悪く、極端に言えば、貫通穴のエッジの部分には小さな凹凸が形成されている。したがって、光はこのような凹凸部分において乱反射するため、反射光に基づく位置検出は、信頼性に欠けるという欠点があることに注意すべきである。

上述のように、基板1の位置決めマーク22が反射光によって検出される場合、第7図の例で説明すれば、第2の位置検出用光源28からの光34によって、基板1の位置決めマーク22をも検出されることになる。

なお、第7図の例において、基板1の位置決めマーク22を反射光に基づいて検出しながら、基板1の位置決めマーク22が原版2の位置決めマーク23より大きい場合には、第1の位置検出用

— 28 —

1の位置決めマーク22の各々および原版2の位置決めマーク23の各々に対応して光センサを1個ずつ設けて、位置検出時間の節約を図ってもよい。

また、この発明は、基板の両面を露光する必要がある場合にも適用することができる。この場合には、第2図に示した一連のロード18に対して、露光用光源3から第1の位置検出用光源27に至る構成要素を逆の順序で配列したものをもう1組設ければよい。すなわち、第14図、第15図および第16図に、そのような3つの例が示されているように、片面の露光が済んだ基板1をロード18で搬送する途中で、もう一度取出し、もう一方の面を露光するようにすればよい。

第14図では、一連のロード18の片側に、露光用光源3から第1の位置検出用光源27に至る構成要素が2組配置されていて、第1の位置検出用光源27が背中合わせになるように配置されている。

第15図では、一連のロード18の片側に、同

— 30 —

じく、露光用光源3から第1の位置検出用光源27に至る構成要素が2組配置されるが、露光用光源3が背中合わせになるように配列されている。

第16図では、ローダ18の両側に、それぞれ、露光用光源3から第1の位置検出用光源27に至る構成要素が、互いに逆向きに配列されている。

また、図示した実施例では、基板1を保持するために、2個の吸着板10および11が用いられ、これらが実質的に交互に基板待機ステーション4および露光ステーション5の間を往復するように構成された。このような構成によって、一方の吸着板10または11に関連して基板1の着脱を行っている間に、他方の吸着板11または10に関連して基板1と原版2との位置合わせまたは基板1の露光を行なうことができる。したがって、複数の操作を同時に行なえるので、より高い処理能力を望めるという利点がある。しかしながら、このような利点を望まないのであれば、1個の吸着板のみを用いて、各操作を直列的に行なってもよい。

— 31 —

時における各態様には、「ソフトコクタク」のほか、「ハードコクタク」および「オフコクタク」の各状態がある。第12図および第13図を参照しながら説明した実施例は、この「ハードコクタク」の一種を採用したものである。また、「オフコクタク」は、第7図に示した位置合わせ状態のように、基板1を原版2との間に積極的に隙間が形成されている。この発明では、上述した「ソフトコクタク」、「ハードコクタク」、および「オフコクタク」のいずれの態様をも採用することができる。「ソフトコクタク」および「オフコクタク」の場合には、「ハードコクタク」の場合のように基板1と原版2との密着度を高めるための空気圧制御操作が不要であるので、作業性が高いという利点を期待することができる。また、基板1と原版2とが強く接触しないため、基板1または原版2に傷がつくという問題点も解消される。また、特に「オフコクタク」の場合には、露光用光源3としてより精度の高い平行光を発するものが要求されるものの、単

— 33 —

また、図示の実施例では、上述のように2個の吸着板10、11を用いて、これら吸着板10、11が移動するとき互いの干渉を避けるため、第8図に矢印dで示した移動を行ないかつ第9図で矢印eで示した移動経路を比較的長くとしたが、もし、1個の吸着板しか備えない場合には、吸着板が基板待機ステーション4から露光ステーション5へ移動したとき、第8図の実線で示す吸着板10の位置に直接もたらされるように構成してもよい。

また、図示の実施例では、基板待機ステーション4と露光ステーション5とが上下に配列されていたが、そのような上下関係は逆でもよく、また、水平方向に配列され、吸着板が横方向に動いて基板待機ステーションと露光ステーションとの間を移動するようにしてもよい。

また、前述した第1図ないし第9図に示した実施例では、露光工程にある基板1は、原版2に対して、いわゆる「ソフトコクタク」の状態に保たれていた。このような基板1と原版2との露光

— 32 —

に液状レジストを塗布しただけの感光材であって、表面が軟らかい感光材も問題なく使用することができる。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、光センサによる光学的な手法により位置決めマークを検出して、基板と原版との各位置決めマークの位置のずれを比較回路で演算し、それに基づいて原版の位置を修正するので、複数の位置決めマークの位置が平均して最も合うような位置決めを行なうことが容易である。

また、光が透過する構造とされる吸着板を用いて基板が固定されるので、従来のピンを用いる方式に比べて、磨耗する要因がなく、この意味でも高精度に位置合わせすることができる。

また、吸着板に吸着された基板は、反りを有していても、この吸着板の吸着面により平面状態に矯正されるので、位置決めマークの位置の測定において、反りに起因する誤差が生じることはない。原版においても、同様に、原版枠で保持されるの

— 34 —

で、平面状態に保つことができる。

また、この発明の自動露光装置においては、基板および原版は、垂直状態で処理される。したがって、自動露光装置を、特に占有床面積において、コンパクトにすることができるとともに、露光時に問題となる埃が基板または原版に付きにくいという効果もある。さらに、基板のローディングおよびアンローディングも容易に行なえるという効果もある。また、原版を他の種類のものに変更する場合、原版を、その都度、原版枠から外さず、予め原版を貼着した原版枠を必要な種類だけ用意しておき、原版枠ごと交換する方法が、ロット変更時間を短くでき、管理も容易であるが、この場合においても、上述したような垂直方式であれば、原版枠の交換が容易であり、保管または取出しに際しても、垂直にした方が出し入れが容易である。さらに、自動化を図るとすれば、原版を貼り付けた原版枠を数十枚垂直に収納する台車を用意し、予め組み込まれたプログラムによって、任意の原版枠を、この収納用台車と自動露光装置との間で、

— 35 —

位置合わせされた後で原版および／または基板が移動することに起因して誤差が発生することが防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例を正面から示した図であって、併せて制御系がブロック図で示されている。第2図は、第1図の自動露光装置を上から示した図である。第3図は、第1図および第2図に示した原版枠7を拡大して正面から示した断面図である。第4図は、第1図および第2図に示した吸着板10を拡大して正面から示した断面図である。第5図は、第2図に示したローダ18の正面図である。第6図は、基板1と原版2との位置合わせ状態を説明するための図である。第7図は、基板1および原版2の位置決めマーク22および23の位置検出方法を説明するための図である。第8図および第9図は、第1図の自動露光装置の動作を説明するために自動露光装置を正面から示した図である。第10図および第11図は、この発明の他の実施例を説明するための第6

— 37 —

自動的に出し入れすることも容易に行なうことが可能である。

また、この発明では、原版枠は、基板待機ステーションと露光ステーションとの間を移動せず、常に露光ステーションにあるように構成されている。これに対して、吸着板が両ステーションの間を移動するように構成されている。したがって、原版枠に対しては、単に、いわゆる位置合わせのためのX、Y、 θ 方向駆動機構のみ、および必要に応じてZ方向移動機構を作用させればよく、他方、吸着板に対しては、両ステーションの間を移動させる機構、および原版枠にZ方向移動機構が設けられない場合にはこの移動機構を設けるだけでよいことになる。このように、原版枠および吸着板の各々に運動を与える機構を分担したため、それぞれの機構の干渉を考慮する必要がなくなり、機構が複雑になるのを防止できる。

また、この発明では、原版と基板とを重ねた状態で、両者の位置決めマークを検出して、その後単に原版と基板とを近接させるだけであるので、

— 36 —

図および第7図にそれぞれ相当する図である。第12図および第13図は、原版枠の他の例を説明するための断面図である。第14図、第15図および第16図は、この発明のさらに他の実施例を上から示した概略図である。

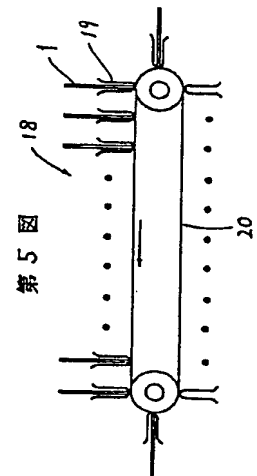
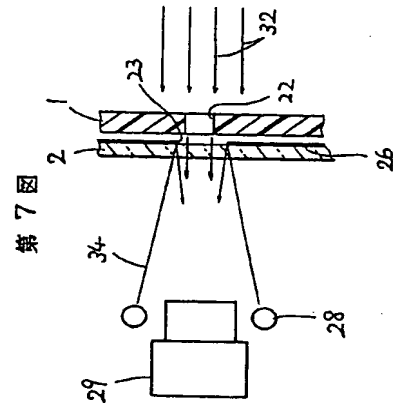
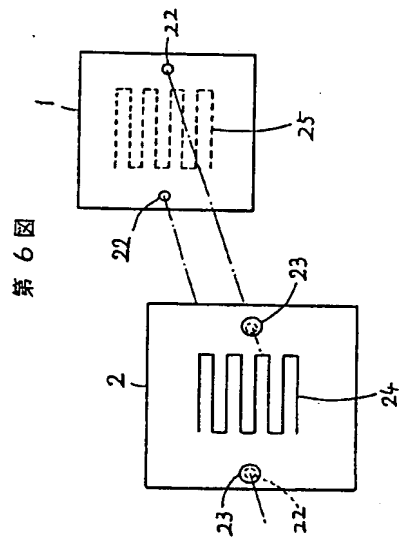
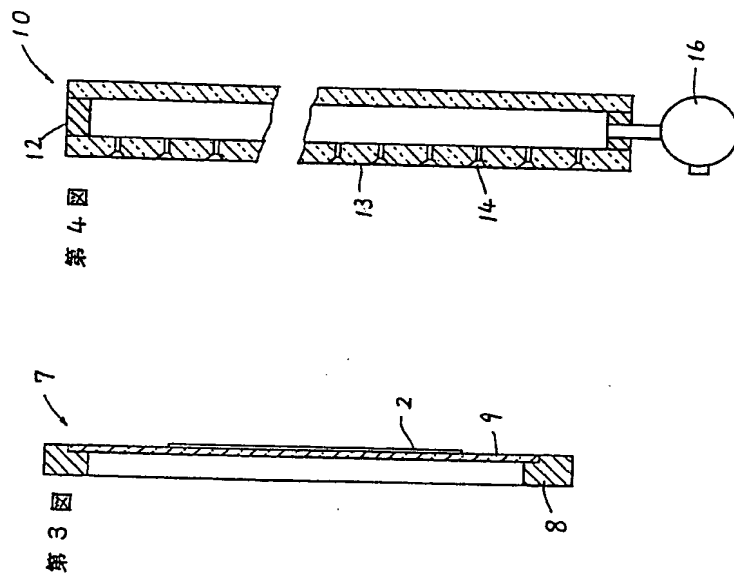
図において、1は基板、2は原版、3は露光用光源、4は基板待機ステーション、5は露光ステーション、7、7aは原版枠、9は透明板、10、11は吸着板、13は吸着面、14は吸引穴、16は真空ポンプ、18はローダ、21は吸着フィンガ、22は基板1の位置決めマーク、23は原版2の位置決めマーク、26は非透光性膜、27は第1の位置検出用光源、28は第2の位置検出用光源、29は光センサ、31はX-Yテーブル、33、35はレジスタ、36は比較回路、38はX、Y、 θ 方向駆動機構、39は透明フィルム、41は小穴である。

特許出願人 サンエー技研株式会社
代理人 弁理士 深見久郎

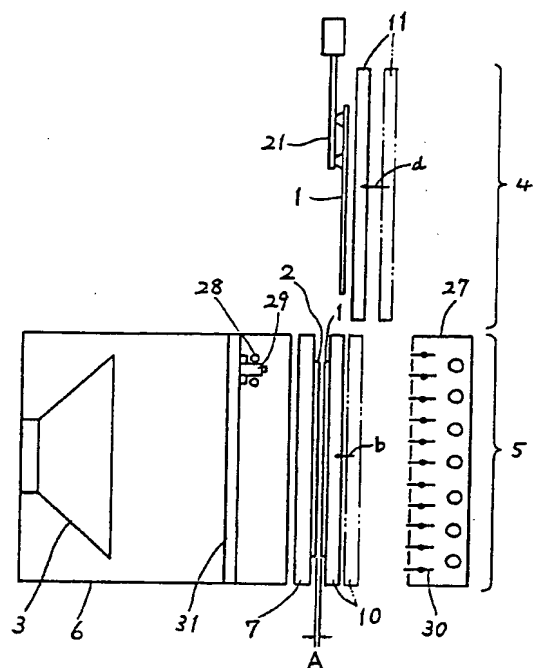
(ほか2名)



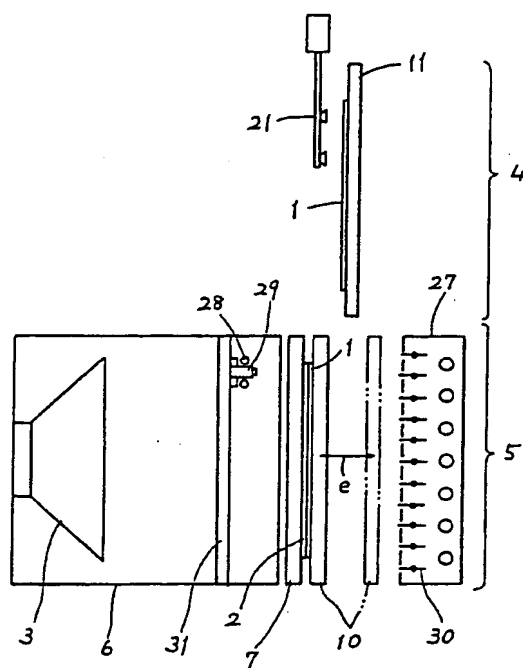
— 38 —



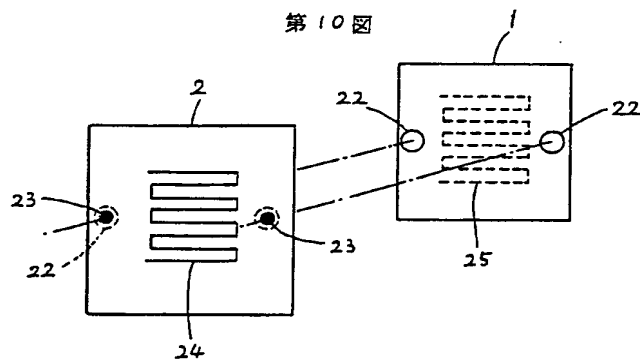
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

